

BELYSNING

ENERGIEFFEKTIVE
TEKNOLOGIER



Projekt 344-002

Implementering af højkvalitets dynamisk LED belysning

Innovative, elbesparende lysløsninger som skaber øget velvære og trivsel for medarbejdere.

MÅLSÆTNING:

Den udvikling, der er sket inden for dynamisk lys ved anvendelse af LED, har givet mulighed for et bedre arbejdsmiljø og større velvære, end man har ved den traditionelle anvendelse af lysstofrør. Årsagen er, at man nu kan få lyset til at følge dagslysets naturlige farveskift.

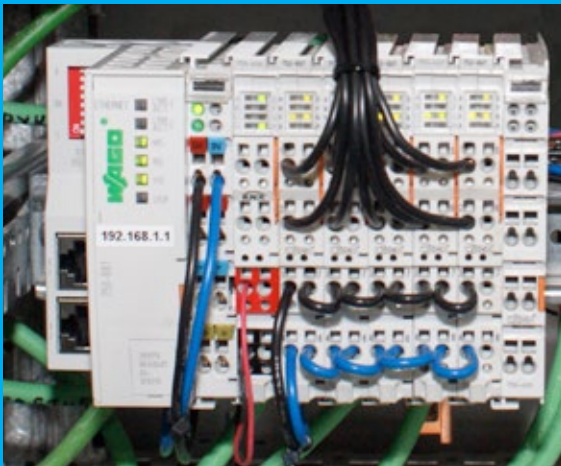
Imidlertid har løsninger med dynamisk belysning hidtil både været teknologisk vanskelige at skabe og tillige været relativt omkostnings-tunge. Derfor var det en målsætning at skabe et kommercielt produkt med høj kvalitet til almenbelysning i fx kontorlokaler. Det skulle være let at betjene og kunne produceres til konkurrencedygtige priser.

Desuden var det en målsætning at undersøge, hvordan SBi's erfaringer med individuel, dynamisk lysregulering fungerer, når undersøgelsen går fra kontrollerede laboratorielokaler uden dagslys til et kontormiljø i praksis. Man ville også undersøge, om det var muligt at nå hurtigere ud til markedet ved at ændre den klassiske metode med et indledende forskningsforløb efterfulgt af et forløb med produktudvikling og sidst en markedsintroduktion til i stedet at omfatte en produktudvikling fra start baseret på en række hypoteser og slutteligt foretage forskningsarbejdet baseret på det udviklede produkt og hypoteserne for dette. På den måde ville man opnå, at produktet kom hurtigt på markedet.

MÅLGRUPPE:

Målgruppen er brugere af lys i alle kontormiljøer, på hospitaler og andre steder, hvor man opholder sig indendørs størstedelen af dagen. Endvidere er projektet interessant for bygherrer og store entreprenører, som skal træffe beslutninger på baggrund af brugerønsker.

PROJEKTET HAR UDVIKLET ARMATURET DAYLIGHT, SOM BÅDE GIVER ET SMUKT LYS OG FORØGET VELVÆRE. ENDVIDERE ER OPNÅET EN STOR BESPARELSE PÅ EL OG VEDLIGEHOLDELSE.



DayLight har en styring fra tyske WAGO, som I-NO har arbejdet tæt sammen med vedr. implementering af styringsprincipperne DALI Color. Selve boksen sidder i styringskabet, og styrer døgnrytmen. Denne kan omprogrammeres, hvis brugeren fx gerne vil have en anden rytme eller ændre på knapper til brugerstyring.



DayLight armaturer installeret i kontormiljø på GlobalConnect, hvor de supplerer dagslyset og giver et mere spændende arbejdsklima.

PROCESSEN:

Projektparterne bestod af I-NO som projektleder, SBi som analytikere, Energirådgiveren som installatør og Novo Nordisk som bruger. I-NO startede med at designe produktet med udgangspunkt i de forskningsresultater om dynamisk lysregulering, som SBi allerede havde frembragt i ELFORSK projekt 340-036 (Energibesparelser med individuelt dynamisk belysningsregulering). Processen gav også mulighed for, at SBi kunne indrette armaturet efter sin forskning og ikke omvendt som normalt.

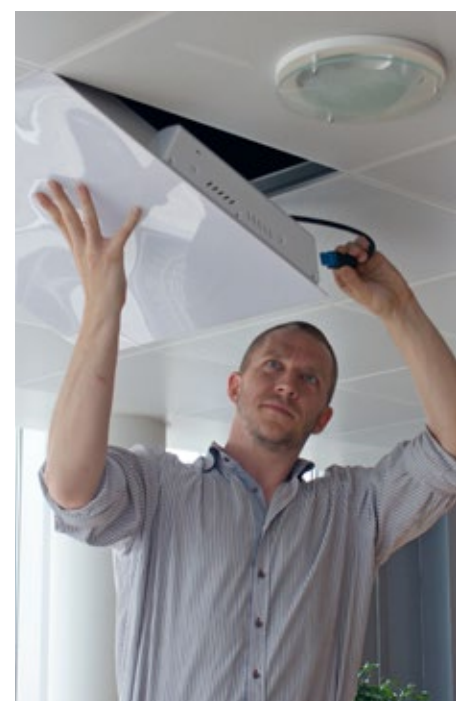
Designet bestod i udvikling af elektronik og software, der blev lavet værktøjer til støbning og diverse afsætningsaftaler herunder finansiering. I 1. kvartal 2013, et år efter projektets start, begyndte salget af armaturer under navnet DayLight. DayLight blev også installe-

ret i to kontorlokaler hos Novo Nordisk i Måløv, for at SBi kunne lave målinger og analyser. I-NO kunne efterfølgende hurtigt justere i mekanismerne i forhold til SBi's resultater.

Udover, at Novo Nordisk har lagt kontorer og medarbejdere til forsøgene, har Grontmij indledningsvist deltaget i konceptudviklingen. Grontmij's rolle er løbende blevet overtaget af Cowi. Desuden har Energirådgiveren deltaget med de praktiske installationer og anlægsarbejdet.

Projektet begyndte 1. kvartal 2012, DayLight kom på markedet i 1. kvartal 2013 og SBi's forskningsresultater er afsluttet i 2. kvartal 2014.

DayLight monteres som andre lamper.



RESULTATER:

Et tomandskontor og et firemandskontor hos Novo Nordisk fik skiftet deres 60 cm x 60 cm lysstofrørsarmaturer med 3x18W lysstofrør og traditionel forkobling ud til projektets DayLight LED armaturer. Den dynamiske lysregulering gjorde, at armaturerne kunne justeres i hhv. intensitet og farvetemperatur via et DALI Color interface. Farvetemperaturen blev fastsat til 3.000 K.

Undersøgelsen viste, at der kun var besparelser at hente i intervallet 0-500 lux, hvis startværdien for lyseffekten var høj. Her var besparelsen på ca 10 % for både tomands- og

firemandskontorer. Var startværdien derimod lav, kunne der opnås besparelser i de 3 intervaller 0-100 lux, 0-200 lux og 0-500 lux. I sidstnævnte interval kunne opnås besparelser på 50 % og 67 % for et tomandskontor henholdsvis firemandskontor. Besparelsen blev opnået ved hjælp af dynamisk regulering af LED lyset.

Samlet bekræfter resultaterne i felten således de erfaringer, SBI havde i forvejen fra laboratorieforsøgene: Ved individuel lysregulering skal man indstille en lav startværdi og give brugeren mulighed for at skrue op for lysniveauet inden for et begrænset interval.

Udover den energimæssige besparelse kiggede SBI også på adfærden og brugertilfredsheden, som er et centralt element, når reguleringen er individuel. Brugere i forsøget ændrede sjældent lysindstillingerne i løbet af dagen, så på den måde blev det præferencerne fra dagens første medarbejder, der afgjorde lysvalget. I tomandskontoret havde man den største oplevelse af at bestemme over lyset.

EFFEKT:

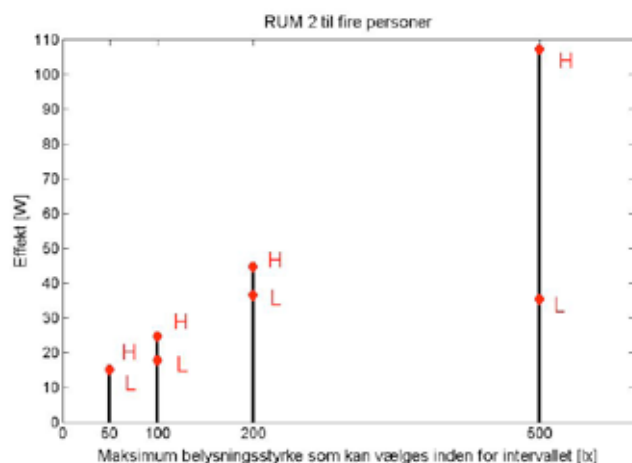
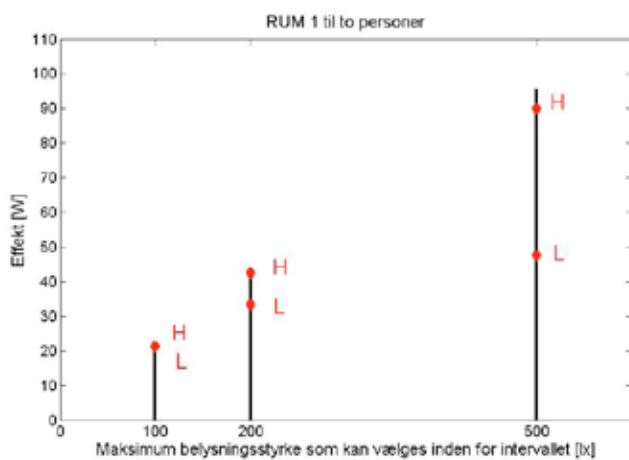
Projektet har skabt et kommercielt elbesparende produkt: Armaturet DayLight, som pr. 1 maj 2014 er solgt i omkring 1.000 enheder, bl.a. til COWI, Rigshospitalet, Odense Universitetshospital, DTU og Tinghuset i St. Heddinge. Desuden har entreprenører som Lindpro og Hoffmann det med i deres sortiment. DayLight eksporteres til Tyskland via WAGO, der er samarbejdspartner på styringssiden,

samt tilsvarende til Østrig gennem aftale med Loytec. I begge tilfælde er der lavet aftaler om standardiseringer, så WAGO og Loytec kan sælge DayLight lamperne med egne styringer.

Det udviklede produkt har også skabt arbejdspladser både hos I-NO og deres underleverandører.

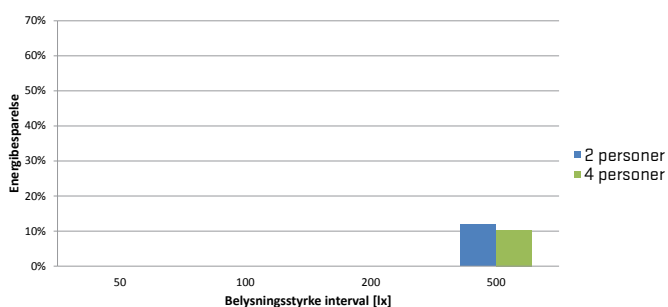
EKSEMPEL:

KONTORETS STØRRELSE:	300 m ²
TÆNDTID:	10 timer per dag, 300 dage om året.
MED LYSSTOFRØR:	48 stk 88W lysstofrør armaturer
ÅRLIG ELPRIS:	DKK 26.000
MED DAYLIGHT:	48 stk 48W DayLight armaturer
ÅRLIG ELPRIS:	DKK 13.500
5 ÅRIG ELBESPARELSE:	DKK 62.500

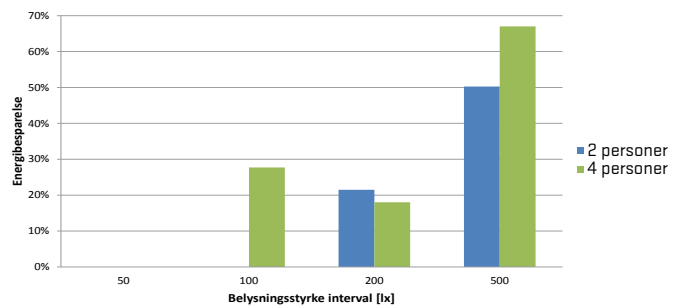


Figurene viser de belysningsstyrkeintervaller (fra 0 til henholdsvis 50, 100, 200 og 500 lx) som brugerne kunne regulere indenfor. De røde diamanter viser resultatet af en høj startværdi (H) og en lav startværdi (L).

Høj startværdi



Lav startværdi



Figurene viser, at besparelsen er lav, hvis startværdien for effekten er høj. En lavere startværdi for effekten giver en væsentligt større besparelse.



Lyset har sin egen døgnrytme, hvor der veksles mellem forskellige farvetoner. Derfor er det naturligt for os mennesker at få hårdt, koldt lys midt på dagen og blødere lys, når vi skal slappe af om aftenen.

Projektledelse:

Peter Selmer Gade
I-No – Applied LED Technology
Hørskættens 5
2630 Taastrup

E-mail: peter@i-no.dk
Telefon: 50 11 03 29
Web: www.i-no.dk

Projekt:

Titel: Implementering af høj kvalitets dynamisk LED belysning
Nr. 344-002
PSO Program 2012
Budget i alt: 2.342.603 kr. hvoraf 1.117.603 kr. i tilskud fra Dansk Energi
Tidsplan: 01.03.2012-31.03.2014

Program-koordinator:

Forskningskoordinator
Jørn Borup Jensen
Dansk Energi
Rosenørns Allé 9
1970 Frederiksberg C

E-mail: jbj@danskenergi.dk
Telefon: 35 300 934
Web: www.elforsk.dk

HVORDAN PROJEKTRESULTATERNE KAN BRUGES I PRAKSIS!

Projektet har udviklet en dynamisk standardiseret belysning med energibesparende styringsprincipper, som er let at styre. Teknologien er bredt anvendelig i fx kontormiljøer og på almindelige arbejdspladser. Markedet er modent for disse produkter, og brugerne tager begejstret imod dem. Fx har COWI renoveret hele deres Lyngby-afdeling med DayLight armaturer og anvender de foreslåede styringsprincipper.

Styringsmekanismerne kan uden større besvær anvendes generelt af belysningsindustrien og ikke kun af DayLight-serien. Der er således etableret et stort potentiale for en energibesparende effekt, som kan realiseres, når produktet og evt. konkurrerende produkter fortsætter udbredelsen.

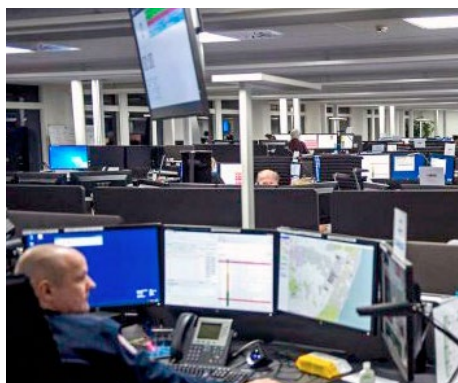
Udbredelsen kan ske gennem store installatørkæder som Lindpro og Hoffmann, der på enkel vis kan implementere dynamisk belysning

ved hjælp af de nye energibesparende styringsmekanismer hos deres kunder.

Der er udviklet en film om selve produktet og konceptet på baggrund af forskningsresultaterne. Denne skal bruges til viral markedsføring.

Næste skridt er at verificere de spændende forskningsresultater med statistisk signifikante storskala forsøg. Dette skal publiceres internationalt og være med til at påvirke globale belysningsstrategier og energiforbrug. Grundteknologien bliver nu skaleret ud i forskellige former og anvendelsesmuligheder. Dette skal undersøges i et nyt ELFORSK projekt (346-010).

FORSØGENE HAR VIST OP TIL 67 % ELBESPARELSE VED AT PÅVIRKE MÅDEN, BRUGEREN KAN JUSTERE BELYSNINGSSTYRKEN.



På akutmodtagelsen 1813 i Ballerup arbejder man 24 timer i døgnet i store kontorer, og her hjælper DayLight til at simulere dagsrytme inden dørene. Her er lampene indstillet til dagslys.



DayLight på samme akutmodtagelse indstillet til aftenid.